

# INFORME TP1

PROCESAMIENTO DE IMÁGENES, 2025

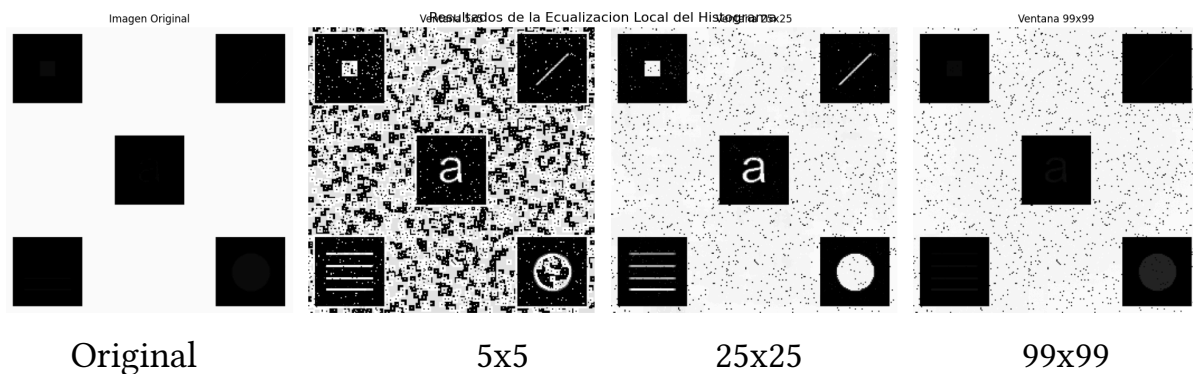
*Bollini Lorenzo - B-6729/6*

*Speranza Emanuel - S-5882/3*

## **Problema uno** - Ecualización local del histograma:

Para abordar el primer problema, se desarrolló una función denominada `ecualizacion_local_del_histograma` utilizando las bibliotecas `numpy` y `cv2`. Esta función implementa la técnica de ecualización local del histograma, la cual procesa una imagen en escala de grises deslizando una ventana de tamaño definible por el usuario a través de ella. Antes de iniciar el proceso iterativo, la función valida que las dimensiones de la ventana sean impares para garantizar un píxel central y aplica un borde a la imagen original mediante `cv2.copyMakeBorder` con `cv2.BORDER_REPLICATE`, replicando los valores de los píxeles del borde tal como se sugiere en la ayuda del enunciado .

El núcleo del algoritmo itera sobre cada píxel de la imagen original. En cada iteración, se extrae la ventana correspondiente de la imagen con borde y se aplica la función estándar `cv2.equalizeHist` a esta sub-imagen . El valor resultante del píxel central de la ventana ecualizada se asigna entonces a la posición correspondiente en una nueva imagen de salida. Finalmente, la función retorna esta imagen procesada. Para analizar los efectos de la técnica y la influencia del tamaño de la ventana, se cargó la imagen `Imagen_con_detalle_escondidos.tif` y se aplicó la función con ventanas de `5x5`, `25x25` y `99x99`. Los resultados fueron visualizados junto a la imagen original utilizando `matplotlib.pyplot`, permitiendo observar cómo diferentes tamaños de ventana afectan el realce de detalles locales. ¿La conclusión final? Utilizando `99x99` no se encontraron los detalles ocultos. Si se podían ver con `5x5`, pero el ruido de la imagen hizo que nos decantamos por `25x25` como la mejor opción.



### Problema dos - Validación de formularios:

El segundo problema consistió en crear un script en Python para validar automáticamente formularios digitalizados, basándose en un conjunto de reglas específicas detalladas en el enunciado.

La aproximación principal se basa en la detección automática de la estructura de la tabla para localizar las celdas de interés, eliminando la necesidad de coordenadas fijas. Esto se logra a través de la función `detectar_lineas`, que primero aísla las líneas horizontales y verticales utilizando operaciones morfológicas (`cv2.erode`, `cv2.dilate`) para minimizar la interferencia del texto contenido en las celdas. Posteriormente, aplica la técnica sugerida en la AYUDA 1 : calcula las proyecciones de píxeles sumando los valores de la imagen de líneas por filas y columnas (`np.sum`) y detecta las posiciones de las líneas encontrando los picos en estas proyecciones mediante un umbral (`UMBRAL_PICO`). La función auxiliar `encontrar_centros_lineas` determina el centro preciso de cada línea detectada.

Una vez detectadas las coordenadas de las líneas (filas, cols) en el bucle principal que procesa cada formulario (`formulario_*.png`), se mapean estas coordenadas para definir dinámicamente las regiones de interés (ROIs) de cada campo (nombre, edad, etc.), aplicando un pequeño margen interno (`MARGEN`). A continuación, se extrae el contenido de cada ROI binarizada utilizando la función `extraer_caracteres_y_palabras`, la cual implementa la AYUDA 2 . Esta función emplea `cv2.connectedComponentsWithStats` para identificar componentes conectados (caracteres o marcas), los filtra por área mínima (`MIN_CHAR_AREA`) para descartar ruido, cuenta los caracteres (`c`) y estima el número de palabras (`p`) basándose en la distancia horizontal entre componentes, comparada con `SPACE_THRESHOLD`.

Los conteos (`c`, `p`) obtenidos para cada campo se pasan a la función `validar_campos`. Esta función aplica rigurosamente las reglas especificadas en

el Punto A del enunciado para determinar si cada campo es "OK" o "MAL". Los resultados de esta validación se imprimen directamente en la consola, cumpliendo con el requisito de salida del Punto A .

Finalmente, para cumplir con los Puntos C y D, los resultados de la validación de cada formulario se almacenan. Se genera un archivo `reporte_formularios.csv` que contiene el ID del formulario y el estado ("OK"/"MAL") de cada campo por fila . Simultáneamente, se guarda el recorte del campo 'nombre' de la imagen original en escala de grises. Una vez procesados todos los formularios, estos recortes se combinan en una única imagen `reporte_crops.png`, añadiendo un borde de color (verde para OK, rojo para MAL) a cada recorte como indicador visual, según lo solicitado en el Punto C .

JUAN PEREZ
JORGE
LUIS JUAN MONTU
PEDRO JOSE GAUCHAT